

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-268870

(43)Date of publication of application : 02.11.1990

(51)Int.Cl.

B05D 1/28

B05D 3/06

(21)Application number : 01-090478

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 10.04.1989

(72)Inventor : KONDO YUJI

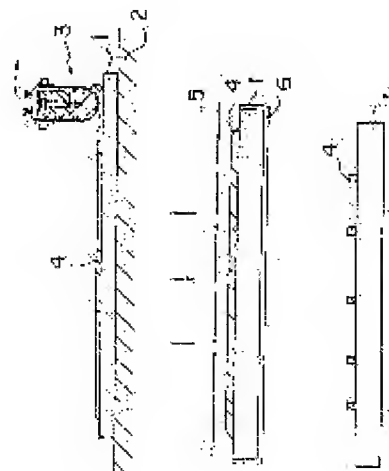
### (54) METHOD FOR FORMING PATTERN OF THICK FILM

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve productivity and to obtain the good accuracy of a line width by forming prescribed patterns on a substrate by one time of application of the thick film of photosensitive paste, then calcining the thick film to decompose and scatter the photosensitive component, thereby forming the patterns consisting of only the inorg. component.

**CONSTITUTION:** The thick film of a photosensitive paste 4 is applied at one time on a substrate 1 consisting of glass, ceramics, etc., by using a blade coater 3 and is irradiated with UV rays through a mask 5 having the prescribed patterns, by which the photosensitive paste 4 is cured. The paste is developed in succession to form the patterns; thereafter, the patterns of the

photosensitive paste 4 are calcined to decompose and scatter the photosensitive component and to form the patterns consisting of only the inorg. component in the final. As a result, the productivity is improved and the yield is improved by one time of the application of the thick film of the photosensitive paste 4. The degradation in the accuracy of the line width by sagging is prevented and the method for forming the thick film patterns without using hydrofluoric acid in the case of a glass etching is obtd.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-268870

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>B 05 D 1/28  
3/06

識別記号

1 0 2 Z

庁内整理番号

6122-4F  
6122-4F

④公開 平成2年(1990)11月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑤4発明の名称 厚膜パターン形成方法

⑥特 願 平1-90478

⑦出 願 平1(1989)4月10日

⑦発 明 者 近 藤 祐 司 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

⑦出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

⑦代 理 人 弁理士 土井 育郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

厚膜パターン形成方法

## 2. 特許請求の範囲

(1)ガラス、セラミックス等からなる基板上にブレードコーターを用いて1回で感光性ペーストの厚膜を塗布し、所定のパターンを有するマスクを通して紫外線を照射することにより該感光性ペーストを硬化させ、続いて現像を行ってパターンを形成した後、該感光性ペーストのパターンを焼成して有機物である感光性成分を分解飛散させることにより最終的に無機物成分のみからなるパターンを形成することを特徴とする厚膜パターン形成方法

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶表示装置、蛍光表示管ディスプレイパネル、プラズマディスプレイパネル、混成集積回路等の製造工程における厚膜パターン形成方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種の厚膜パターン形成方法としては、ガラスやセラミックス基板上に導体あるいは絶縁体用のペーストをスクリーン印刷によりパターン状に重ねて印刷を行い、その後このペーストを乾燥・焼成して厚膜パターンを形成する方法が知られている。また、プラズマディスプレイパネルに使用されるスパーサーについては、スクリーン印刷による方法の他にも、薄板ガラス上にレジスト層を設けエッチングにより厚膜パターンを形成することも行われている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記従来のスクリーン印刷による方法では、厚膜パターンを形成する場合、複数回のスクリーン印刷により重ね刷りをして、所定の厚さにする方法が採られているが、スクリーン印刷では例えば50～100μmの厚膜を得るために5～10回の重ね刷りが必要となり、そのたびごとに乾燥工程が入り、その結果として極めて生産性が悪く歩留りを低下させるという問題点があった。さらに、

ペーストの粘度・チクソ性等によりダレが生じ、パターン線の巾精度が失われてしまうという問題点もあった。また、薄板ガラス上にレジスト層を設けエッチングを行う方法では、エッチング液にフッ酸溶液を用いるので危険を伴うという問題点を有していた。

本発明は、このような従来技術の欠点を解消するために創案されたものであり、生産性を改善し歩留りを向上させ、かつ良好な線巾精度を得るとともに作業上の危険性の無い厚膜パターン形成方法を提供することを目的としている。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明の厚膜パターン形成方法は、ガラス、セラミックス等からなる基板上にブレードコーターを用いて1回で感光性ペーストの厚膜を塗布し、所定のパターンを有するマスクを通して紫外線を照射することにより該感光性ペーストを硬化させ、続いて現像を行ってパターンを形成した後、該感光性ペーストのパターンを焼成して有機物である感光性成分を分解

飛散させることにより最終的に無機物成分のみからなるパターンを形成するようにしたものである。

#### 〔作用〕

上記のように構成された厚膜パターン形成方法では、ガラス又はセラミックス基板上にブレードコーターを用いて感光性ペーストを塗布するが、塗布作業を1回だけ行うことにより感光性ペーストの厚膜を形成する。しかる後、フォトリソグラフィより所定のパターンを得る。すなわち、必要に応じたブレード形状をもつブレードコーターを用いて、感光性ペーストをガラス又はセラミックスの基板上にべた塗布して1回の作業で厚膜を形成した後、所定のパターンを有するマスクを通して紫外線を照射して感光性ペーストを硬化せしめ、さらに現像を行い未照射部分の感光性ペーストを除去してパターンを形成し、その後焼成炉にて焼成を行って無機物のみからなる厚膜パターンを形成する。

#### 〔実施例〕

以下、図面に示した実施例に基づいて本発明を

詳細に説明する。

第1図は本発明の厚膜パターン形成方法を説明するための工程図であり、(a)は感光性ペーストを塗布する工程、(b)は紫外線照射工程、(c)は現像工程を示している。

まず、本発明において用いる感光性ペーストは、ホウ珪酸ガラス等のガラスフリット、熱硬化性の感光性樹脂、有機バインダー樹脂と、有機溶剤あるいは水分の混合物であり、必要に応じて各種の耐熱性顔料等を添加したものである。更に導電性を得る場合には、Au、Ag、Au-Pt等の貴金属粉末を添加する。また、ここで用いられる感光性ペーストの感光性樹脂は、紫外線領域の光で硬化反応を生じる材料であり、主成分としてはアクリル系、ウレタン系、エポキシ系、合成ゴム系、ポリビニルアルコール系等の各種樹脂あるいはゴムまたはゼラチンなどであり、それぞれを単独にあるいは混合して使用する。そしてこれらに光硬化性を与えるために、反応性希釈剤、光開始剤、光増感剤等を必要に応じて添加する。ここでペー

ストのチクソ性は、平坦なペースト塗布面を得るためにできるだけ低い方が好ましい。

本発明の方法では、第1図(a)に示すように、まず最初にこの感光性ペーストをガラスまたはセラミックス基板上に塗布する。実施例では、厚さ2mmのガラス基板1を中性洗剤を用いてスクラブ洗浄しIPA蒸気により乾燥させてから、基板支持台2に載置し、その後ブレードコーター3を用いて速度2cm/秒で、感光性ペースト4の塗布を行った。ブレードコーター2としては例えば特開昭63-171666号公報に示されるようなコーターを使用すればよい。第2図にその一例の断面図を示してある。ここで7はブレード取付架台であり、基板支持台2の両側に配置されたレールに対して走行可能に保持された移動台に上下調節ができるように取付けられている。そしてその下面にはボルト8によってブレード9が取付けられており、このブレード9の両端部には隙間ゲージ10がゲージ取付金具11によって着脱可能、テンション調整可能に取付けられている。

ここであらかじめ第3図に示すように、ブレードコーターの隙間ゲージ厚と塗布厚の関係を求めておき、それに従い所定の膜厚になるように隙間ゲージ10を選択する。また、感光性ペーストの粘度は塗布に適するように必要に応じて調整する。例えば、有機溶剤希釈型のペーストでは、炭化水素、エステル、ケトン等の適当な有機溶剤で、また水希釈型では水で希釈して調整する。本実施例では、塗布厚 $120\mu\text{m}$ を得るために隙間ゲージ10として $200\mu\text{m}$ のものを使用し、また感光性ペーストとしては、東京応化製フォトインシュレーター（黒色顔料タイプ）を用い、塗布適性を考慮して、粘度を約 $1200\text{ Poise/at } 25^\circ\text{C}$ になるようブチルカルビトールアセテートを添加し調整した。

ブレードコーターにより感光ペーストを塗布して厚膜を形成した後、必要に応じて感光性ペースト中の有機溶剤成分または水分を蒸発させるために、 $50\sim 150^\circ\text{C}$ で10分から2時間程度の乾燥を行う。本実施例では、 $80^\circ\text{C}$ で20分間乾燥

を掃引することになる。本実施例では、感光性ペースト内での紫外線の回折・散乱による広がり considering、ライン巾 $120\mu\text{m}$ のラインパターンを得るために、マスク5としてライン巾 $100\mu\text{m}$ を有するクロムマスクを用意し、感光性ペーストの膜面に密着させ、超高圧水銀灯（ $4\text{kw}$  線照射型）を光源としてクロムマスクから約 $10\text{cm}$ 離れた位置で横方向に $5\text{m/分}$ で3回掃引した。ここで必要に応じてではあるが、ガラス基板の場合、ガラス端面から侵入する紫外線により繰り返し照射が生じ、パターンの巾精度、外観に悪影響を与えるため、第1図（b）に示すようにガラス基板裏面及び端面に反射防止層6を設けてもよい。

紫外線照射後、第1図（c）に示すように現像工程を行う。

現像方法としては、浸漬、揺動、超音波またはスプレー現像を適宜選択して使用することが考えられるが、未照射部感光ペーストの無機成分を完全に除去するために、化学的溶解に物理的破壊の要素が伴うスプレー現像が好ましい。また、現像

を行った。

そして次に、第1図（b）に示すように紫外線照射工程を行う。

まず、所望のパターンを有するフィルムマスクまたはクロムマスク等のマスク5をガラスまたはセラミックス基板上に塗布した感光性ペーストの膜面に密着させ、マスク上面から紫外線を照射する。光源としては超高圧水銀灯、メタルハライドランプ等を使用した装置が使用され得るが、感光性ペーストの感光波長に応じて適宜選択して使用する。この場合、必要に応じてフィルターを使用してもよい。また、紫外線照射装置には面照射型と線照射型（集光型）があるが、感光性ペーストの膜厚が厚くなる程、また顔料を多く含む程感光性ペーストの下部まで光が届きにくくなるため、より強度のある紫外線照射装置が必要であり、その意味では線照射型の方が好ましい。ランプも出力の大きい方が好ましいが、熱が発生することを考慮して適度なものを使用する。そして、線照射型装置を用いた場合には、被照射体上をその装置

液としては、感光性ペーストに応じ、有機溶剤系や水系を用いる。この現像により、架橋反応により不溶性となった紫外線照射部が所定のパターンとして残り、未照射部が除去される。そして、現像液を洗い流し乾燥させる。本実施例においては、現像液として1,1,1-トリクロルエタンを用い、スプレー現像法により50秒間現像を行い、水洗いして現像液を除去し、 $100^\circ\text{C}$ で1時間乾燥したが、その結果、パターン切れが良く未露光部のペーストの残存も観察されなかった。

そして最後に焼成炉に入れて徐々に加熱し、ピーク温度 $500\sim 600^\circ\text{C}$ で約2時間焼成し、感光性ペースト内の有機物成分を分解飛散させ、最終的にガラスフリット、顔料等の無機物のみからなるパターンを形成して厚膜パターンを得る。ここで感光性ペーストの構成成分である感光性樹脂に熱硬化性のものを用いているため、焼成時、温度上昇に伴う軟化などによる厚膜パターンの変形は生じない。従って、焼成後においても、現像、乾燥後のパターンと同等のものが得られる。本実

施例では、焼成炉に入れて徐々に加熱し、ピーク温度585℃で2時間焼成を行い、所定の厚膜パターンを得た。線巾および膜厚を測定したところ、線巾120 $\mu\text{m}$ 、膜厚100 $\mu\text{m}$ という結果を得、非常に精度の良いパターンが得られ、また、パターン切れ、直線性も良好であった。

#### [発明の効果]

本発明は、上述のとおり構成されているので次に記載する効果を奏する。

ブレードコーターを用いて1回で100 $\mu\text{m}$ 以上の感光ペースト厚膜を塗布することができるので、厚膜形成のための重ね刷りによる生産性の悪さ及び歩留りの低下を大幅に改善できる。

そして、重ね刷りの場合、作業時間が長びき、塗布した感光ペーストがダレによって横へ広がるために、あらかじめ所定の線巾を細かくするなど細かい品質管理が必要であったが、本発明の方法によれば塗布作業が1回なのでその必要がなくなり、かつダレによる線巾精度の低下を気にする必要がない。

また、薄板ガラスのエッチングの場合のフッ酸溶液を使用することによる作業上の危険性という問題がなくなる。

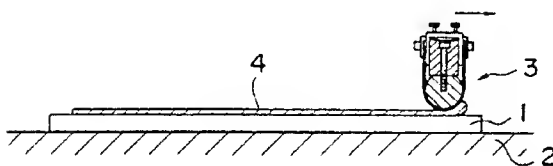
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の厚膜パターン形成方法を説明するための工程図、第2図は本発明実施例に用いるブレードコーターの断面図、第3図はブレードコーターの隙間ゲージ厚と感光性ペーストの塗布厚の関係を示すグラフである。

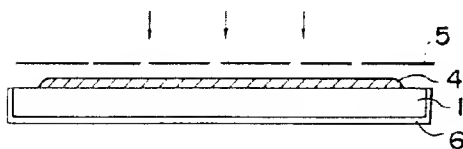
- |            |           |
|------------|-----------|
| 1…ガラス基板    | 2…基板支持台   |
| 3…ブレードコーター | 4…感光性ペースト |
| 5…マスク      | 6…反射防止層   |
| 7…ブレード取付架台 | 8…ボルト     |
| 9…ブレード     | 10…隙間ゲージ  |
| 11…ゲージ取付金具 |           |

代理人 弁理士 土井 育郎

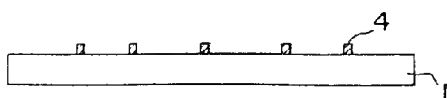
第1図  
(a)



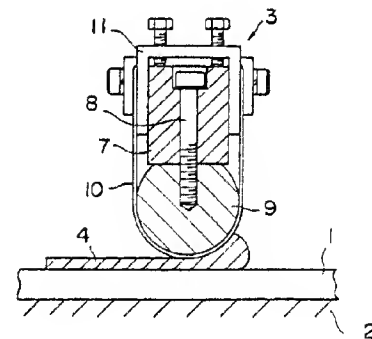
(b)



(c)



第2図



第3図

